



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 578 550 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93401731.0**

(51) Int. Cl.⁵ : **C07C 51/367, C07C 59/64,
C07C 59/52**

(22) Date de dépôt : **05.07.93**

(30) Priorité : **10.07.92 FR 9208578**

(43) Date de publication de la demande :
12.01.94 Bulletin 94/02

(84) Etats contractants désignés :
DE FR GB IT NL SE

(71) Demandeur : **RHONE-POULENC CHIMIE**
25, quai Paul Doumer
F-92408 Courbevoie Cédex (FR)

(72) Inventeur : **Nobel, Dominique**
132, allée du Château
F-69270 Fontaines-Saint-Martin (FR)

(74) Mandataire : **Dutruc-Rosset, Marie-Claude et**
al
RHONE-POULENC CHIMIE Direction de la
Propriété Industrielle 25, quai Paul Doumer
F-92408 Courbevoie Cédex (FR)

(54) **Procédé de para-hydroxyalkylation de composés aromatiques hydroxylés.**

(57) La présente invention a pour objet un procédé de para-hydroxyalkylation de composés aromatiques hydroxylés.

L'invention vise un procédé de préparation de composés p-hydroxymandéliques éventuellement substitués et plus particulièrement la préparation de l'acide p-hydroxymandélique et de l'acide méthoxy-3 p-hydroxymandélique.

L'invention a pour objet un procédé de para-hydroxyalkylation d'un composé aromatique hydroxylé dont la position en para du groupe hydroxyle est libre caractérisé par le fait que l'on effectue la condensation dudit composé avec un composé porteur d'un groupe carbonyle, en présence d'un hydroxyde d'ammonium quaternaire.

EP 0 578 550 A1

Jouve, 18, rue Saint-Denis, 75001 PARIS

La présente invention a pour objet un procédé de para-hydroxyalkylation de composés aromatiques hydroxylés.

La présente invention vise un procédé de préparation de composés p-hydroxymandéliques éventuellement substitués et plus particulièrement la préparation de l'acide p-hydroxymandélique et de l'acide méthoxy-3 p-hydroxymandélique.

Dans l'exposé qui suit de l'invention, on entend par "composé aromatique hydroxylé", tout composé aromatique porteur d'au moins un groupe hydroxyle et dont la position en para de ce groupe hydroxyle est libre.

On désigne par "composé p-hydroxymandélique éventuellement substitué" un composé aromatique au moins porteur d'un groupe -CHOH-COOH en position para d'un groupe hydroxyle.

L'une des voies de synthèse classique des acides p-hydroxymandéliques consiste à effectuer la condensation en milieu alcalin, de l'acide glyoxylique sur le phénol et/ou ses dérivés correspondants.

Le rendement est limité par le fait que la réaction de condensation n'est pas sélective et conduit également aux acides o-hydroxymandéliques et aux acides dimandéliques.

De plus, le rendement réactionnel est diminué en raison d'une réaction secondaire parasite. En effet, l'acide glyoxylique en milieu alcalin aqueux, est transformé selon la réaction de Cannizaro, en acides oxalique et glycolique.

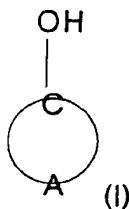
Pour éviter que cette réaction de Cannizaro devienne prépondérante et détruise l'acide glyoxylique, on a proposé selon FR-A 2 132 364 de conduire la réaction de condensation, en milieu aqueux dilué et à basse température ou température ambiante.

Afin d'améliorer la régio-sélectivité de la réaction, on a proposé selon EP-A 0 368 696 d'effectuer la condensation de l'acide glyoxylique avec le phénol, en présence d'une amine. L'amine utilisée est une amine tertiaire liquide à la température ambiante et insoluble dans l'eau, telle que par exemple, la tributylamine, la trioctylamine, la triisooctylamine ou leurs mélanges. Un des inconvénients dudit procédé est que les rendements ne sont pas très satisfaisants puisque variant de 70 à 74 %. De plus, le rapport molaire phénol/acide glyoxylique est très élevé ce qui nécessite le recyclage d'une quantité importante de phénol. Enfin, une autre contrainte de ce procédé est que la réaction est conduite en milieu biphasique ce qui implique la séparation des phases aqueuse et organique.

Afin d'obvier aux inconvénients précités, la demanderesse propose un nouveau procédé de préparation d'un composé p-hydroxymandélique éventuellement substitué selon un procédé de para-hydroxyalkylation d'un composé aromatique hydroxylé.

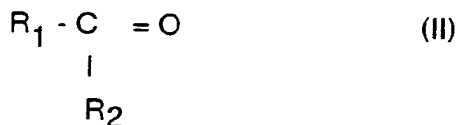
La présente invention a précisément pour objet un procédé de parahydroxyalkylation d'un composé aromatique hydroxylé dont la position en para du groupe hydroxyle est libre caractérisé par le fait que l'on effectue la condensation en présence d'un hydroxyde d'ammonium quaternaire:

- d'un composé aromatique hydroxylé de formule générale (I) :



dans ladite formule (I) :

- A symbolise un reste carbocyclique aromatique ayant au moins 5 atomes dans le cycle éventuellement substitué, monocyclique ou polycyclique,
- A porte au moins un groupe hydroxyle et la position en para du groupe hydroxyle est libre,
- et un composé carbonylé répondant à la formule générale (II) :



dans ladite formule (II) :

- R_1 représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle linéaire ou ramifié ayant de 1 à 6 atomes de carbone ou un radical phényle,

- R_2 représente un groupe électro-attracteur.

Conformément au procédé de l'invention, il a été trouvé que la mise en oeuvre d'un hydroxyde d'ammonium quaternaire à la place d'un hydroxyde de métal alcalin permet d'accroître la sélectivité de l'invention.

Un autre avantage du procédé de l'invention est que la réaction peut être conduite en milieu aqueux, en l'absence de tout solvant organique.

Dans l'exposé qui suit de la présente invention, on entend par "groupe électro-attracteur", un groupe tel que défini par H.C. BROWN dans l'ouvrage de Jerry MARCH - Advanced Organic Chemistry, chapitre 9, pages 243 et 244.

A titre d'exemples de groupes électro-attracteurs convenant à la présente invention, on peut citer:

- un groupe -CHO,
- un groupe acyle R_3 -CO- ou R_3 -CO(CH₂)_m- dans lequel R_3 représente un radical alkyle linéaire ou ramifié ayant de 1 à 6 atomes de carbone et m représente un nombre de 1 à 3,
- un groupe -COOR₄ dans lequel R_4 représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle linéaire ou ramifié ayant de 1 à 6 atomes de carbone,
- un groupe -CX₂H dans lequel X représente un atome d'halogène, de préférence, un atome de fluor, chlore ou brome,
- un groupe -CX₃ dans lequel X représente un atome d'halogène, de préférence, un atome de fluor, chlore ou brome,

Comme exemples de composés carbonylés répondant à la formule (II), on peut citer:

- le glyoxal,
- l'acide glyoxylique,
- le chloral, le bromal, le fluoral,
- la dichloroacétone,
- la trifluoroacétone,
- la trifluoroacétophénone,
- la trifluoroacétylacétone,
- le pyruvate de méthyle, le pyruvate d'éthyle,

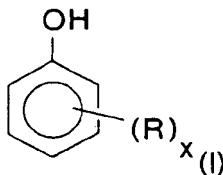
Parmi les composés carbonylés précités, l'acide glyoxylique est préféré.

Le procédé de l'invention s'applique tout particulièrement au phénol mais aussi aux phénols substitués ayant au moins une position en para non substituée.

Le noyau aromatique est porteur d'au moins un groupe hydroxyle mais il peut être également porteur d'un ou plusieurs autres substituants. Généralement, par plusieurs substituants, on définit moins de quatre substituants par noyau aromatique.

N'importe quel substituant peut être présent dans la mesure où il n'interfère pas dans la réaction de l'invention.

Ainsi, le procédé de l'invention est bien adapté pour s'appliquer aux composés aromatiques hydroxylés répondant à la formule suivante (I) :



dans ladite formule (I) :

- la position en para est libre,
- x est un nombre entier compris entre 1 et 4,
- R représente:
 - un atome d'hydrogène,
 - un groupe hydrocarboné ayant de 1 à 20 atomes de carbone choisi parmi les groupes alkyle, alkoxy, hydroxyalkyle, cycloalkyle, aryle, phénoxy, alkoxyalkyle, fluoroalkyle, hydroxyalkoxyalkylène,
 - un groupe hydroxyle,
 - un groupe -CHO,
 - un groupe acyle ayant de 2 à 6 atomes de carbone,
 - un atome d'halogène, de préférence un atome de fluor, de chlore ou de brome.
 - deux groupes R placés sur deux atomes de carbone vicinaux peuvent former ensemble et avec les

atomes de carbone qui les portent un cycle benzénique.

On donne ci-après des exemples de radicaux R susceptibles d'être portés par le noyau aromatique:

- radicaux alkyle tels que méthyle, éthyle, propyle, isopropyle, butyle, isobutyle, sec-butyle, tert-butyle, n-octyle, éthyl-2 hexyle, décyle, octadécyle, eicosyle,
- radicaux alkoxy tels que méthoxy, éthoxy, propoxy, isopropoxy, butoxy, hexyloxy, décyl oxy, hexadécyl oxy, octadécyl oxy ou un radical phénoxy,
- radicaux hydroxyalkyle tels que hydroxyméthyle, hydroxyéthyle, hydroxypropyle, hydroxyhexyle, hydroxydécyle,
- radicaux cycloalkyle tels que cyclopentyle, cyclohexyle, cycloheptyle,
- radicaux fluoroalkyle tels que fluorométhyle, difluorométhyle, trifluorométhyle, fluoroéthyle, trifluoro-1,1,1 éthyle, pentafluoroéthyle, fluoropropyle, fluorobutyle, trifluoroamyle,
- radicaux hydroxyalkoxyalkylène tels que hydroxyméthyl oxyéthylène, hydro-xyéthyl di-(oxyéthylène), hydroxyéthyl tri-(oxyéthylène), hydroxyéthyl oxy-propylène-1,2, hydroxyéthyl oxybutylène, hydroxypropyl oxypropylène, hydroxy-butyl oxybutylène, hydroxybutyl di-(oxybutylène),
- atomes d'halogène tels que fluor, chlore, brome ou iode.

On met en oeuvre tout préférentiellement dans le procédé de l'invention, les composés aromatiques hydroxylés répondant à la formule générale (I) dans laquelle:

- x est égal à 0, 1, 2 ou 3,
- R représente l'un des groupes ou fonctions suivantes:
 - . un atome d'hydrogène,
 - . un radical alkyle, linéaire ou ramifié, ayant de 1 à 10 atomes de carbone, de préférence de 1 à 4 atomes de carbone,
 - . un radical alkoxy linéaire ou ramifié ayant de 1 à 10 atomes de carbone, de préférence de 1 à 4 atomes de carbone,
 - . un groupe - OH,
 - . un groupe - CHO,
 - . un atome d'halogène.
 - . un groupe - CF₃

Encore plus préférentiellement, on choisit les composés de formule (I) dans laquelle les radicaux R identiques ou différents sont un atome d'hydrogène, un radical alkyle, linéaire ou ramifié ayant de 1 à 4 atomes de carbone tels que les radicaux méthyle, éthyle, n-propyle, isopropyle, n-butyle ou isobutyle, un radical alkoxy linéaire ou ramifié ayant de 1 à 4 atomes de carbone comme les radicaux méthoxy ou éthoxy, un groupe - CHO ou un atome de chlore et x est de préférence égal à 0 ou 1.

A titre illustratif de composés répondant à la formule (I), on peut mentionner:

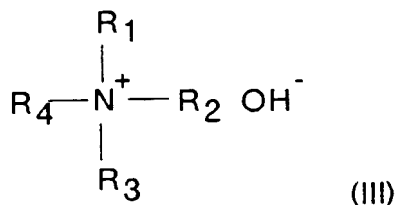
- ceux répondant à la formule (I) dans laquelle x est égal à 0, tels que le phénol,
- ceux répondant à la formule (I) dans laquelle x est égal à 1, tels que:
 - . la pyrocatechine
 - . la résorcine
 - . l'o-crésol
 - . le m-crésol
 - . l'éthyl-2 phénol
 - . l'éthyl-3 phénol
 - . le propyl-2 phénol
 - . le sec-butyl-2 phénol
 - . le tert-butyl-2 phénol
 - . le tert-butyl-3 phénol
 - . le méthoxy-2 phénol (gaïacol)
 - . le méthoxy-3 phénol
 - . l'éthoxy-2 phénol (guétol)
 - . l'isopropoxy-2 phénol
 - . l'aldéhyde salicylique
 - . le salicylate de méthyle
 - . le chloro-2 phénol
 - . le chloro-3 phénol
 - . le nitro-3 phénol
- ceux répondant à la formule (I) dans laquelle x est égal à 2, tels que:
 - . le diméthyl-2,3 phénol
 - . le diméthyl-2,5 phénol

- . le diméthyl-3,5 phénol
- . l'hydroxy-2 acétamido-5 benzaldéhyde
- . l'hydroxy-2 éthamido-5 benzaldéhyde
- . le dichloro-2,3 phénol
- . le dichloro-2,5 phénol
- . le dichloro-3,5 phénol
- . le pyrogallol
- ceux répondant à la formule (I) dans laquelle x est égal à 3, tels que:
 - . le triméthyl 2,3,5 phénol
 - . le di-tert butyl-3,5 phénol
 - . le trichloro-2,3,5 phénol
- ceux répondant à la formule (I) présentant un radical naphtalénique, tels que:
 - . le naphthol-1
 - . le naphthol-2
 - . le dihydroxy-1,2 naphtalène
 - . le dihydroxy-1,5 naphtalène
 - . le dihydroxy-2,3 naphtalène
 - . le dihydroxy-2,6 naphtalène
 - . le dihydroxy-2,7 naphtalène
 - . le bromo-6 naphthol-2
- ceux répondant à la formule (I) présentant un enchaînement de noyaux benzéniques:
 - . le phénoxy-2 phénol
 - . le phénoxy-3 phénol

Parmi la liste des composés précités, les composés aromatiques porteurs d'au moins un groupe hydroxyle mis en oeuvre préférentiellement sont : le phénol, l'o-crésol, le m-crésol, l'éthyl-3 phénol, le tert-butyl-2 phénol, le gaïacol, le guétol, l'isopropoxy-2 phénol.

Conformément au procédé de l'invention, on effectue la condensation d'un composé aromatique hydroxylé de formule (I) avec un composé carbonyle de formule (II), en présence d'un hydroxyde d'ammonium quaternaire.

Conviennent plus particulièrement à la mise en oeuvre du procédé de l'invention, les hydroxydes d'ammonium quaternaire répondant à la formule (III) suivante:



dans ladite formule (III), les radicaux R_1 , R_2 , R_3 et R_4 , identiques ou différents représentent:

- un radical alkyle, éventuellement substitué, linéaire ou ramifié, ayant de 1 à 20 atomes de carbone, de préférence de 1 à 12 atomes de carbone,
- un radical aryle, éventuellement substitué, ayant de 6 à 12 atomes de carbone, de préférence de 6 à 10 atomes de carbone,
- un radical aralkyle, éventuellement substitué, ayant de 7 à 14 atomes de carbone, de préférence de 7 à 10 atomes de carbone,
- deux desdits radicaux R_1 à R_4 pouvant former ensemble un radical alkylène, linéaire ou ramifié ayant de 3 à 6 atomes de carbone.

Dans la formule (III), les radicaux R_1 , R_2 , R_3 et R_4 peuvent représenter un radical alkyle dont la chaîne hydrocarbonée peut être interrompue par un hétéroatome tel que notamment oxygène ou azote et/ou porteuse d'un ou plusieurs groupements ou fonctions tels que notamment, phényle, hydroxyle, halogène, nitro, alkoxy ou alkoxy-carbonyl ayant de 1 à 6 atomes de carbone etc....

Dans le cas où les radicaux R_1 , R_2 , R_3 et R_4 comprennent un radical cyclique, notamment benzénique, il est possible que celui-ci soit aussi porteur d'un substituant. A titre exemples de tels substituants, on peut se référer à la liste de groupements et fonctions précités:

Les radicaux R_1 , R_2 , R_3 et R_4 représentent préférentiellement un radical alkyle ayant de 1 à 6 atomes de carbone, de préférence méthyle, éthyle, butyle ; un radical phényle ou un radical benzyle.

Comme exemples d'hydroxyde d'ammonium quaternaire répondant à la formule (III), on met en oeuvre préférentiellement, les hydroxydes de tétralkylammonium ou de trialkylbenzylammonium dont les radicaux alkyle identiques ou différents représentent une chaîne alkyle linéaire ou ramifiée ayant de 1 à 12 atomes de carbone, de préférence de 1 à 6 atomes de carbone.

On choisit préférentiellement l'hydroxyde de tétraméthylammonium, l'hydroxyde de tétraéthylammonium ou l'hydroxyde de tétrabutylammonium.

Il est également possible selon l'invention d'avoir recours à des hydroxydes de trialkylbenzylammonium et notamment à l'hydroxyde de triméthylbenzylammonium.

En ce qui concerne les concentrations et les quantités de réactifs à mettre en oeuvre, on définit ci-après les conditions préférées.

Conformément au procédé de l'invention, on fait appel à une solution d'un composé carbonylé de formule (II). La concentration de ladite solution n'est pas critique et peut varier largement, par exemple, entre 15 et 100 % en poids. On a recours, d'une manière préférée, lors de la mise en oeuvre de l'acide glyoxylique à titre de composé carbonylé de formule (II), aux solutions commerciales d'acide glyoxylique dont la concentration est d'environ 50 %.

Selon le procédé de l'invention, on fait réagir le composé carbonylé de formule (II) sur le composé aromatique hydroxylé de formule (I). Le rapport molaire entre le composé aromatique hydroxylé de formule (I) et le composé carbonylé de formule (II) varie entre 0,3 et 4,0 et est choisi préférentiellement entre 0,5 et 2,0.

La solution d'hydroxyde d'ammonium quaternaire mise en oeuvre a une concentration généralement comprise entre 10 et 50 % en poids. La concentration de la solution de départ n'est pas critique. Toutefois, comme la concentration du composé aromatique hydroxylé de formule (I) est avantageusement faible dans le milieu réactionnel, on utilise une solution diluée de l'hydroxyde d'ammonium quaternaire pour effectuer la dilution du milieu réactionnel.

La concentration du composé aromatique hydroxylé de formule (I) est comprise de préférence entre 0,5 et 1,5 moles/litre, et plus particulièrement aux environs de 1 mole/litre.

La quantité d'hydroxyde d'ammonium quaternaire introduite dans le milieu réactionnel tient compte de la quantité nécessaire pour salifier tous les groupements salifiables du composé aromatique hydroxylé de formule (I) et du composé carbonylé de formule (II) qui peuvent être des groupes hydroxyle et/ou des fonctions carboxylique COOH.

La quantité d'hydroxyde d'ammonium quaternaire peut varier largement et être égale ou voisine de la stoechiométrie ou en excès. Généralement, la quantité d'hydroxyde d'ammonium quaternaire varie entre 80 et 120 % de la quantité stoechiométrique.

La température de la réaction est choisie avantageusement entre 20°C et 60°C, et de préférence entre 30°C et 40°C.

Le procédé de l'invention est conduit à pression atmosphérique mais sous atmosphère contrôlée de gaz inertes, de préférence d'azote ou de gaz rares, en particulier d'azote.

On donne ci-après un mode préféré de réalisation pratique de l'invention.

Dans un milieu réactionnel comprenant le composé aromatique hydroxylé de formule (I), de l'eau et de l'hydroxyde d'ammonium quaternaire en quantité nécessaire pour salifier le groupe hydroxyle et d'autres éventuelles fonctions salifiables, on introduit la solution du composé carbonylé de formule (II) et en parallèle la solution d'hydroxyde d'ammonium quaternaire mis en oeuvre en une quantité nécessaire pour salifier les éventuelles fonctions salifiables.

Si le composé aromatique hydroxylé de formule (I) et le composé carbonylé de formule (II) présente des fonctions salifiables, on introduit donc également de l'hydroxyde d'ammonium quaternaire en quantité nécessaire pour salifier toutes les fonctions salifiables.

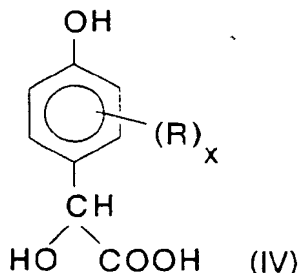
On maintient le milieu réactionnel sous agitation et à la température choisie dans l'intervalle précité pendant une durée variable allant de 1 à 10 heures.

En fin de réaction, on sépare le composé hydroxylé et para-hydroxyalkylé obtenu sous forme salifiée selon les méthodes conventionnelles.

Dans le cas notamment de l'acide p-hydroxymandélique ou de l'acide méthoxy-3 p-hydroxymandélique, ils sont obtenus sous forme salifiée et peuvent être séparés selon les techniques classiques de séparation, notamment par cristallisation.

Le procédé de la présente invention conduit à l'obtention de composés aromatiques hydroxylés et p-hydroxyalkylés.

En particulier, dans sa variante préférée, le procédé de l'invention qui consiste à faire réagir un composé aromatique hydroxylé répondant à la formule (I) avec l'acide glyoxylique permet d'obtenir des composés p-hydroxymandéliques éventuellement substitués qui peuvent être représentés par la formule (IV) suivante :



dans ladite formule (IV), R et x ayant la signification donnée dans la formule (I).

Ces produits sont particulièrement intéressants car ce sont des produits intermédiaires permettant entre autres, d'obtenir par réduction, des acides hydroxyarylacétiques ou par oxydation, des acides hydroxyaryl-glyoxyliques (= hydroxyaryl α -oxo acétiques) ou des aldéhydes hydroxyaromatiques.

Une application préférée de l'invention est la préparation d'aldéhydes hydroxyaromatiques, par oxydation des composés de formule (IV) obtenus selon l'invention.

L'oxydation des composés de formule (IV) peut être conduite selon les techniques décrites dans la littérature. Ainsi, on peut se référer à P. HEBERT [Bull. Soc. Chim. France, 27, p.45-55(1920)] et à NAGAI SHIGEKI et al, [JP-A 76/128934]. L'oxydation est généralement conduite par l'oxygène ou l'air sous pression, en présence d'un catalyseur approprié tel que par exemple, les dérivés du chrome, cobalt, cuivre, vanadium ou osmium.

Ainsi, l'invention permet d'accéder facilement à l'hydroxy-4 benzaldéhyde et à la vanilline et ses analogues, par exemple éthyl-3, isopropyl-3 vanilline, par oxydation respectivement de l'acide p-hydroxymandélique et des acides méthoxy-3 p-hydroxymandélique, éthoxy-3 p-hydroxy-mandélique, ou isopropoxy-3 p-hydroxy-mandélique.

Les exemples qui suivent illustrent l'invention sans toutefois la limiter.

Dans les exemples, les pourcentages indiqués sont exprimés en poids.

Les abréviations mentionnées dans les exemples ont la signification suivante:

$$\text{Conversion (TT)} = \frac{\text{nombre de moles de gaïacol transformées}}{\text{nombre de moles de gaïacol introduites}}$$

$$\text{Sélectivité (RT)} = \frac{\text{nombre de moles d'acide mandélique formées}}{\text{nombre de moles de gaïacol transformées}}$$

Exemple 1

Dans un réacteur en verre d'un litre muni d'une double-enveloppe, d'une électrode de pH, d'une sonde de température, d'un réfrigérant, d'une arrivée de gaz inerte et d'une agitation mécanique, on charge:

- 310 g d'eau distillée,
- 138 g (0,281 mol) d'une solution aqueuse d'hydroxyde de tétraéthylammonium quaternaire à 30 %,
- 69,7 g (0,56 mol) de gaïacol

On établit l'atmosphère inerte et l'on porte le mélange réactionnel à 35°C et l'on ajoute simultanément en 2 heures, 138 g (0,281 mol) de ladite solution aqueuse d'hydroxyde d'ammonium quaternaire à 30 % et 41,6 g d'une solution aqueuse d'acide glyoxylique à 50 %.

On maintient le mélange réactionnel à 35°C pendant 2 heures.

En fin de réaction, on dose les produits de la réaction par chromatographie liquide haute performance.

Les résultats obtenus sont les suivants:

- conversion:
 - . TT= 44,0 %
- acide hydroxy-4 méthoxy-3 mandélique:
 - . RT= 97 %
- acide hydroxy-2 méthoxy-3 mandélique:
 - . RT = 2,7 %
- acide hydroxy-2 méthoxy-3 dimandélique-1,5:
 - . RT = 1,1 %.

Exemple comparatif 2

On reproduit l'exemple 1 à la différence que l'on charge de la soude à la place de l'hydroxyde de tétraéthylammonium.

5 Les résultats obtenus sont les suivants:

- conversion:
 - . TT = 43 %
- acide hydroxy-4 méthoxy-3 mandélique:
 - . RT = 88 %
- 10 - acide hydroxy-2 méthoxy-3 mandélique:
 - . RT = 4,5 %
- acide hydroxy-2 méthoxy-3 dimandélique-1,5:
 - . RT = 6,9 %

15 Exemples comparatifs 3 et 4Exemples 5 à 8

20 Dans les exemples suivants, on reproduit l'exemple 1 à la différence près que tous les réactifs sont chargés simultanément et que l'on maintient le milieu réactionnel à 35°C, pendant 3 heures.

Les exemples 3 et 4 sont des essais comparatifs où l'hydroxyde d'alkylammonium est remplacé par la soude ou l'ammoniaque.

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant:

25

Tableau I

30

Ref. ex.	hydroxyde d'ammonium quaternaire	TT	RT		
			para	ortho	di
3	soude (comparatif)	42,0	60,0	4,3	2,2
4	ammoniaque (comparatif)	51,0	0	0	2,5
5	hydroxyde de tétraméthylammonium	38,5	96,0	2,7	1,0
35 6	hydroxyde de tétrapropylammonium	40	95,6	3,3	1,1
7	hydroxyde de tétrabutylammonium	32,0	63,5	2,0	0,7
8	hydroxyde de triméthylbenzylammonium	33,0	95,0	3,9	1,0

40 Dans ledit tableau, les abréviations ortho, para et di signifient:

- acide hydroxy-4 méthoxy-3 mandélique = para
- acide hydroxy-2 méthoxy-3 mandélique = ortho
- acide hydroxy-2 méthoxy-3 dimandélique-1,5 = di

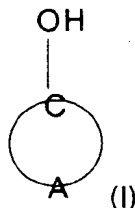
45 Il ressort de l'examen du tableau (I) que la mise en oeuvre d'un hydroxyde d'ammonium quaternaire permet d'améliorer la sélectivité de la réaction.

Revendications

50 1 - Procédé de para-hydroxyalkylation d'un composé aromatique hydroxylé dont la position en para du groupe hydroxyle est libre caractérisé par le fait que l'on effectue la condensation, en présence d'un hydroxyde d'ammonium quaternaire:

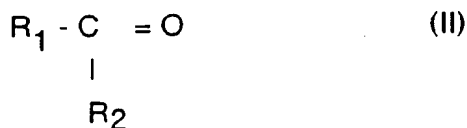
- d'un composé aromatique hydroxylé de formule générale (I) :

55



dans ladite formule (I) :

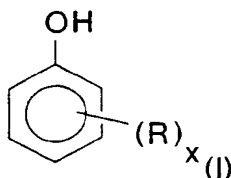
- A symbolise un reste carbocyclique aromatique ayant au moins 5 atomes dans le cycle éventuellement substitué, monocyclique ou polycyclique,
- A porte au moins un groupe hydroxyle et la position en para du groupe hydroxyle est libre,
- et un composé carbonylé répondant à la formule générale (II) :



dans ladite formule (II) :

- R_1 représente un atome d'hydrogène, un radical alkyle linéaire ou ramifié ayant de 1 à 6 atomes de carbone ou un radical phényle,
- R_2 représente un groupe électro-attracteur.

2 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait que le composé aromatique hydroxylé répond à la formule suivante (I) :



dans ladite formule (I) :

- la position en para est libre,
- x est un nombre entier compris entre 1 et 4,
- R représente:
 - . un atome d'hydrogène,
 - . un groupe hydrocarboné ayant de 1 à 20 atomes de carbone choisi parmi les groupes alkyle, alkoxy, hydroxyalkyle, cycloalkyle, aryle, phénoxy, alkoxyalkyle, fluoroalkyle, hydroxyalkoxyalkylène,
 - . un groupe hydroxyle,
 - . un groupe -CHO,
 - . un groupe acyle ayant de 2 à 6 atomes de carbone,
 - . un atome d'halogène, de préférence un atome de fluor, de chlore ou de brome.
 - . deux groupes R placés sur deux atomes de carbone vicinaux peuvent former ensemble et avec les atomes de carbone qui les portent un cycle benzénique.

3 - Procédé selon l'une des revendications 1 et 2 caractérisé par le fait que le composé aromatique hydroxylé répond à la formule (I) dans laquelle :

- x est égal à 0, 1, 2 ou 3,
- R représente l'un des groupes ou fonctions suivantes:
 - . un atome d'hydrogène,
 - . un radical alkyle, linéaire ou ramifié, ayant de 1 à 10 atomes de carbone, de préférence de 1 à 4 atomes de carbone,
 - . un radical alkoxy linéaire ou ramifié ayant de 1 à 10 atomes de carbone, de préférence de 1 à 4 atomes de carbone,
 - . un groupe - OH,

- . un groupe - CHO,
- . un atome d'halogène.
- . un groupe - CF₃

4 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé par le fait que le composé aromatique hydroxylé répond à la formule (I) dans laquelle les radicaux R identiques ou différents sont un atome d'hydrogène, un radical alkyle, linéaire ou ramifié ayant de 1 à 4 atomes de carbone, un radical alkoxy linéaire ou ramifié ayant de 1 à 4 atomes de carbone, un groupe - CHO, un atome de chlore et x est de préférence égal à 0 ou 1.

5 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé par le fait que le composé aromatique hydroxylé de formule (I) est le phénol, l'o-crésol, le m-crésol, l'éthyl-3 phénol, le tert-butyl-2 phénol, le gaïacol, le guétol, l'isopropoxy-2 phénol.

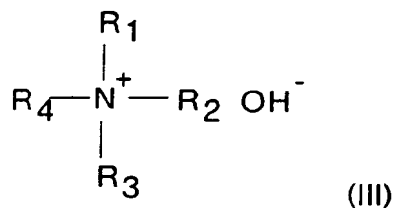
6 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé par le fait que le composé carbonylé répondant à la formule générale (II) dans laquelle R₂ représente un groupe électro-attracteur choisi parmi:

- un groupe -CHO,
- un groupe acyle R₃-CO- ou R₃-CO(CH₂)_m- dans lequel R₃ représente un radical alkyle linéaire ou ramifié ayant de 1 à 6 atomes de carbone et m représente un nombre de 1 à 3,
- un groupe -COOR₄ dans lequel R₄ représente un atome d'hydrogène ou un radical alkyle linéaire ou ramifié ayant de 1 à 6 atomes de carbone,
- un groupe -CX₂H dans lequel X représente un atome d'halogène, de préférence, un atome de fluor, chlore ou brome,
- un groupe -CX₃ dans lequel X représente un atome d'halogène, de préférence, un atome de fluor, chlore ou brome,

7 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisé par le fait que le composé carbonylé répondant à la formule générale (II) est choisi parmi:

- le glyoxal,
- l'acide glyoxylique,
- le chloral, le bromal, le fluoral,
- la dichloroacétone,
- la trifluoroacétone,
- la trifluoroacétophénone,
- la trifluoroacétylacétone,
- le pyruvate de méthyle, le pyruvate d'éthyle.

8 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 7 caractérisé par le fait que l'hydroxyde d'ammonium quaternaire mis en oeuvre répond à la formule (III):



dans ladite formule (III), les radicaux R₁, R₂, R₃ et R₄, identiques ou différents représentent:

- un radical alkyle, éventuellement substitué, linéaire ou ramifié, ayant de 1 à 20 atomes de carbone, de préférence de 1 à 12 atomes de carbone, de préférence méthyle, éthyle, butyle,
- un radical aryle, éventuellement substitué, ayant de 6 à 12 atomes de carbone, de préférence de 6 à 10 atomes de carbone, de préférence phényle,
- un radical aralkyle, éventuellement substitué, ayant de 7 à 14 atomes de carbone, de préférence de 7 à 10 atomes de carbone, de préférence benzyle,
- deux desdits radicaux R₁ à R₄ pouvant former ensemble un radical alkylène, linéaire ou ramifié ayant de 3 à 6 atomes de carbone.

9 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 8 caractérisé par le fait que l'hydroxyde d'ammonium quaternaire mis en oeuvre est un hydroxyde de tétralkylammonium ou un hydroxyde de trialkylbenzylammonium dont les radicaux alkyle identiques ou différents représentent une chaîne alkyle linéaire ou ramifiée ayant de 1 à 12 atomes de carbone, de préférence de 1 à 6 atomes de carbone

10 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé par le fait que l'hydroxyde d'ammonium quaternaire mis en oeuvre est l'hydroxyde de tétraméthylammonium, l'hydroxyde de tétraéthylammonium, l'hy-

droxyde de tétrabutylammonium, l'hydroxyde de triméthylbenzylammonium.

11 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 10 caractérisé par le fait que la solution aqueuse du composé carbonylé de formule (II) a une concentration variant de 15 à 100 % en poids.

12 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 11 caractérisé par le fait que le rapport molaire entre le composé aromatique hydroxylé de formule (I) et le composé carbonylé de formule (II) varie entre 0,3 et 4,0 et est choisi préférentiellement entre 0,5 et 2,0.

13 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 12 caractérisé par le fait que la solution aqueuse d'hydroxyde d'ammonium quaternaire a une concentration variant de 10 à 50 % en poids.

14 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 13 caractérisé par le fait que la quantité d'hydroxyde d'ammonium quaternaire varie entre 80 et 120 % de la quantité stoechiométrique nécessaire pour salifier tous les groupements salifiables du composé aromatique hydroxylé de formule (I) et du composé carbonylé de formule (II).

15 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 14 caractérisé par le fait que la concentration du composé aromatique hydroxylé de formule (I) est comprise de préférence entre 0,5 et 1,5 moles/litre, et plus particulièrement aux environs de 1 mole/litre.

16 - Procédé selon l'une des revendications 1 à 15 caractérisé par le fait que la température de la réaction varie entre 20°C et 60°C, de préférence entre 30°C et 40°C.

17 - Procédé selon la revendication 1 caractérisé par le fait que l'on effectue la préparation de l'acide méthoxy-3 p-hydroxymandélique par condensation du gaïacol et de l'acide glyoxylique, dans l'eau et en présence d'hydroxyde d'ammonium quaternaire.

18 - Utilisation du produit obtenu selon le procédé de préparation décrit dans l'une des revendications 1 à 17 comme intermédiaire de fabrication des acides hydroxyarylacétiques, des acides hydroxyarylglyoxyliques ou des aldéhydes hydroxyaromatiques.

19 - Utilisation de l'acide p-hydroxymandélique et des acides méthoxy-3 p-hydroxymandélique, éthoxy-3 p-hydroxy-mandélique ou isopropoxy-3 p-hydroxymandélique obtenu selon le procédé de préparation décrit dans l'une des revendications 1 à 17 pour la fabrication de l'hydroxy-4 benzaldéhyde et de la vanilline et analogues par oxydation desdits acides.

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

EP 93 40 1731

EPO FORM 1503 01.02 (P00002)